

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number 62232861 A

(43) Date of publication of application 13.10.87

(51) Int. Cl.

H01M 4/96

H01M 4/88

(21) Application number 61075237

(22) Date of filing 01.04.86

(71) Applicant

TANAKA KIKINZOKU KOGYO  
KKMOTO SATORU, FURUYA  
CHOICHI

(72) Inventor

FURUYA CHOICHI  
MOTOO SATORU

(54) GAS DIFFUSION ELECTRODE AND  
MANUFACTURE THEREOF

COPYRIGHT (C)1987 JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To heighten the strength of a gas diffusion electrode and make it unlikely to warp, not to undergo deformation and cracking in handling, by using a non-woven sheet made of heat-resistant fibers as the core of a gas diffusion layer.

CONSTITUTION: A gas diffusion electrode 1 comprises a reaction layer 2 having hydrophilic portions and water-repellent portions, and a gas diffusion layer 3 which has a porosity of 65% and is water-repellent. It is connected to the reaction layer. Hydrophilic carbon black, water-repellent carbon black and polytetrafluoroethylene powder are mixed together at a ratio of 5:5:3 to form the reaction layer 2. Water-repellent carbon black and polytetrafluoroethylene nide powder mixed together at a ratio of 7:3 and caused to cling to a non-woven sheet 4 of carbon paper made of fibers of 7 $\mu$  in length to form the gas diffusion layer 3. As a result the gas diffusion electrode 1 has high strength and is unlikely to warp and sag, not to undergo deformation and cracking in handling.



BEST AVAILABLE COPY

## ⑪ 公開特許公報(A) 昭62-232861

⑫ Int.Cl.

H 01 M 4/96  
4/88

識別記号

厅内整理番号

M-7623-5H  
C-7623-5H

⑬ 公開 昭和62年(1987)10月13日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

## ⑭ 発明の名称 ガス拡散電極とその製造方法

⑮ 特願 昭61-76237

⑯ 出願 昭61(1986)4月1日

⑰ 発明者 古屋 長一

甲府市大手2-4番3-31号

⑰ 発明者 本尾 哲

甲府市武田3丁目5番24号

⑰ 出願人 田中貴金属工業株式会社

東京都中央区日本橋茅場町2丁目6番6号

⑰ 出願人 本尾 哲

甲府市武田3丁目5番24号

⑰ 出願人 古屋 長一

甲府市大手2-4番3-31号

## 明細書

## 1. 発明の名称

ガス拡散電極及びその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 開水性カーボンブラック、開水性カーボンブラック、ポリ四塩化エチレンから成るシート状の反応層と、耐熱性繊維から成る不織シートに開水性カーボンブラック、ポリ四塩化エチレンが付着されたガス拡散層とが接合されて成るガス拡散電極。

(2) 前記反応層の開水性カーボンブラックに触媒金属又はその酸化物若しくはその両方が付着されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のガス拡散電極。

(3) 耐熱性繊維から成る不織シートに開水性カーボンブラックとポリ四塩化エチレンと水及び界面活性剤又は溶媒を混合した混合液を噴布又は含浸付着し、次にこの不織シートを加熱して水及び界面活性剤又は溶媒を除去してガス拡散層を作り、次いでこのガス拡散層に、開水性カーボンブレ

クと開水性カーボンブラックとポリ四塩化エチレンとより成る反応層素材シートを加熱圧着し、次に反応層素材シートに触媒金属化合物溶液を含浸させ、次いで加熱分解して触媒金属又はその酸化物若しくはその両方を反応層素材シート中の開水性カーボンブラックに付着させ反応層を形成することを特徴とするガス拡散電極の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は燃料電池、二次電池、電気化学的リアクター、めっき用陽極等に用いるガス拡散電極及びその製造方法に関する。

## (従来の技術)

従来、ガス拡散電極として、白金、開水性カーボンブラック、防水性カーボンブラック、ポリ四塩化エチレンより成る開水性の反応層に、開水性カーボンブラック、ポリ四塩化エチレンより成る開水性のガス拡散層を接合して成るものがある。

このガス拡散電極は、燃料電池等に使用した場合、電解液は反応層を通過するが、ガス拡散層を

透過せず、反応により生成ガス或いは供給ガスのみガス拡散層を基板透過するものである。

(発明が解決しようとする問題点)

ところで、上記ガス拡散電極は、非常に薄いので、強度が不足し、反り易く且つ捲み易くて、取扱いにおいて変形したり、電極がはいったりすることがある。特にガス拡散層に亀裂が入ると、燃料電池等に使用した場合、電解液が亀裂に沿ってガス拡散層を通過するので、耐水性が失われ、ガス拡散電極としての機能が失うるものである。従って、ガス拡散電極の取扱いには細心の注意を必要とし、甚だ操作性、作業性に劣るという問題があった。

そこで本発明は、強度を向上させ、反りにくく且つ捲みにくくて、変形したり電極が入ったりすることの無いガス拡散電極とその製造方法を提供しようとするものである。

(問題点を解決するための手段)

上記問題点を解決するための本発明のガス拡散電極は、耐水性カーボンブラック、耐水性カーボン

シップラック、ポリ四塩化エチレンから成るシート状の反応層又はその親水性カーボンブラックに触媒金属又はその酸化物若しくはその両方が付着された反応層と、耐熱性繊維から成る不燃シートに耐水性カーボンブラック、ポリ四塩化エチレンが付着されたガス拡散層とが接合されて成るものである。

また斯かる構造のガス拡散電極を作る本発明の製造方法は、耐熱性繊維から成る不燃シートに耐水性カーボンブラックとポリ四塩化エチレンと水及び界面活性剤又は溶媒とを混合した混合液を塗布又は含浸付着し、次にこの不燃シートを加熱して水及び界面活性剤又は溶媒を除去してガス拡散層を作り、次いでこのガス拡散層に耐水性カーボンブラックと耐水性カーボンブラックとポリ四塩化エチレンとより成る反応層素材シートを加熱圧着し、次に反応層素材シートに触媒金属化合物溶液を含浸させ、次いで加熱分解して触媒金属又はその酸化物若しくはその両方が反応層素材シート中の耐水性カーボンブラックに付着させ反応層を

作ることを特徴とするものである。

本発明において、耐熱性繊維とは、カーボン繊維、N I ファイバー、ステンレス鋼ファイバー、アラミド繊維、ポロン繊維、S I C 繊維等を云う。

(作用)

上記の如く構成された本発明のガス拡散電極は、ガス拡散層に耐熱性繊維から成る不燃シートの芯材を有するので、強度が高くて、反りにくく且つ捲みにくい。従って、取扱いにおいて変形したり、電極が入ったりすることがない。特に、ガス拡散層には亀裂が決して入ることがないので、燃料電池等に使用した場合、電解液がガス拡散層を通過することなく、耐水性を維持できる。

(実施例)

本発明のガス拡散電極とその製造方法の一実施例を図面によって説明する。

第1図に示す本発明のガス拡散電極1は、幅100mm、長さ100mm、厚さ0.15mmの耐水部及び耐水部を有する反応層2に、幅120mm、長さ120mm、厚さ0.3mmの耐水性で気孔率65%のガス拡散層3を

接合したものである。そして前記反応層2は、平均粒径450μの耐水性カーボンブラックと平均粒径420μの耐水性カーボンブラックと平均粒径0.3μのポリ四塩化エチレン粉末とを5:5:3の割合で混合され、さらに触媒として白金が前記耐水性カーボンブラック、耐水性カーボンブラック、ポリ四塩化エチレン粉末と1:5:5:3の割合となるように耐水性カーボンブラックに付着されて成るものである。また前記ガス拡散層3は、7μの繊維から成る厚さ280μのカーボンペーパーの不燃シート4に、平均粒径420μの耐水性カーボンブラックと平均粒径0.3μのポリ四塩化エチレン粉末とを7:3の割合で混合されて付着されて成るものである。

次に斯かる構造のガス拡散電極の製造方法について説明する。まず第2図に示す如く7μの繊維から成る幅150mm、長さ300mm、厚さ0.3mmのカーボンペーパーの不燃シート4に、平均粒径420μの耐水性カーボンブラックと平均粒径0.3μのポリ四塩化エチレン粉末と水及び界面活性剤とし

て非イオンのトリトンを1:1:20:2の割合で混合した混合液を笠布じ、次に乾燥し、280℃で3時間加熱してトリトンを除去し、第2回<sup>b</sup>に示すガス拡散層<sup>3</sup>を得た。次いでこのガス拡散層<sup>3</sup>に、第2回<sup>c</sup>に示す如く平均粒径450μの親水性カーボンブラックと平均粒径420μの親水性カーボンブラックと平均粒径3μのポリ四塩化エチレン粉末とを5:5:3の割合で混合し、それにソルベントナフサを1:1.8の比率で混合し形成した後加熱してソルベントナフサを除去した幅100mm、長さ100mm、厚さ0.15mmの反応層素材シート<sup>5</sup>を380℃、600kPa/分で3秒間加熱圧着した。次にこのガス拡散層<sup>3</sup>に加熱圧着した反応層素材シート<sup>5</sup>に、塗化白金酸溶液を笠布含浸させ、次いで200℃に加熱して白金化合物を分解し、水素中、200℃で還元し、白金を0.56mg/mm<sup>2</sup>親水性カーボンブラックに付着させ、第2回<sup>d</sup>に示す如く反応層<sup>2</sup>を形成し、ガス拡散電極<sup>1</sup>を作った。

こうして作った実施例のガス拡散電極<sup>1</sup>は、ガス拡散層<sup>3</sup>中にカーボンペーパーの不織シート<sup>4</sup>

フサ等の有機性の格縫に代えても良いものである。さらに上記実施例では、触媒金属に白金を用いたが、Al、Ag、Ni、Pd、Coや白金属金属等の触媒能のあるものであればどんな金属でもよいものである。

#### (発明の効果)

以上の説明で判るように本発明のガス拡散電極<sup>1</sup>は、ガス拡散層<sup>3</sup>に不織シート<sup>4</sup>の芯材が入っている為、強度が高く、反りにくく且つ複みにくくて、取扱いにおいて变形したり、亀裂が入ったりすることがない。従って、ガス拡散電極<sup>1</sup>の取扱いが容易となり、操作性、作業性等が向上する。しかも燃料電池等に使用した場合、ガス拡散層<sup>3</sup>に亀裂が無いので、電解液がガス拡散層<sup>3</sup>を通過せず、ガス拡散層<sup>3</sup>は親水性を維持できる。またガス拡散層<sup>3</sup>に前述の如く不織シート<sup>4</sup>の芯材が入っている為、気孔率が高くなり、ガスの拡散透過が十分に行われる。

また本発明のガス拡散電極<sup>1</sup>の製造方法によれば、上記の優れたガス拡散電極<sup>1</sup>を容易に作ることがで

が芯材として入っているので、ガス拡散電極<sup>1</sup>としての曲げ強度が高くて、反りにくく且つ複みにくいものである。従って、取扱いにおいて变形したり、亀裂が入ったりすることがない。特に、ガス拡散層<sup>3</sup>には決して亀裂が入らないので、燃料電池等に使用した場合、電解液がガス拡散層<sup>3</sup>を通過することがなく、親水性を維持できる。

また前記ガス拡散層<sup>3</sup>は、カーボンペーパーの不織シート<sup>4</sup>が芯材として入っている為、気孔率が67%と高いので、ガスの拡散透過が十分に行われる。

尚、上記実施例ではガス拡散層<sup>3</sup>の芯材となる不織シート<sup>4</sup>に、カーボン繊維を用いたが、Ni、Ti、ファイバー、ステンレス鋼ファイバー、アラミド繊維、ポロン繊維、SiC繊維であっても良く、これらと混合したものでも良い。

また上記実施例では、耐熱性繊維から成る不織シート<sup>4</sup>に、塗布する混合液が親水性カーボンブラックとポリ四塩化エチレンと水及び界面活性剤により成るが、水及び界面活性剤をソルベントテ

キル。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のガス拡散電極<sup>1</sup>の一実施例を示す断面図、第2回<sup>a</sup>乃至<sup>d</sup>は第1回<sup>a</sup>のガス拡散電極<sup>1</sup>を作る本発明の製造方法の工程を示す図である。

出願人 田中貴金属工業株式会社  
本尾 喬  
古屋 長一

第1図



第2図(a)



(b)



(c)



(d)



- 1 …ガス遮蔽層
- 2 …反応層
- 3 …ガス伝搬層
- 4 …不織糸
- 5 …反応層支持シート